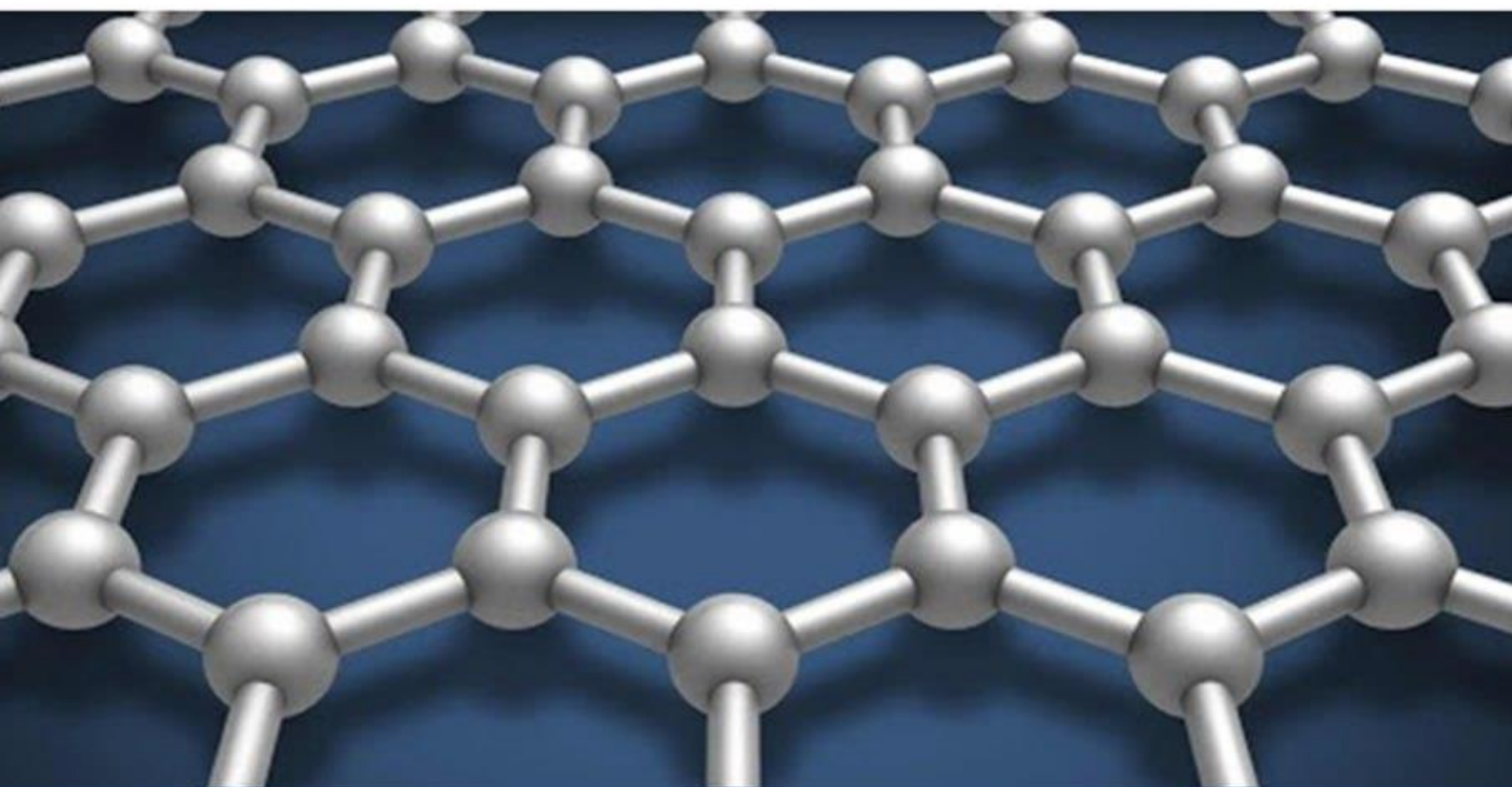


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал

Композиционные материалы

MARKAZIY QIZILQUM FOSFORITLARIDAN NITRAT VA SULFAT KISLOTALI QAYTA ISHLASH ASOSIDA NPKCa O'G'ITINI OLISH JARAYONI TADQIQOTI

H.A. Zikirov, X.Ch. Mirzaqulov, R.Ch. Yorboboyev, G.E. Meyliqulova

Toshkent kimyo-texnologiyalar instituti

Kirish. Sungi yillarda jaxon bozorlarida murakkab NPK o'g'itlarining turlariga bo'lgan talab ortib bormoqda. Bu holat, birinchi navbatda, ularning yuqori agrokimyoviy qiymatiga bog'liq, chunki bunday o'g'itlar eng qimmatli o'g'itlardan biri bo'lib bir vaqtning o'zida uchta ozuqa elementi azot, fosfor, va kaliyni o'zida tutgan murakkab o'g'itlardan biri hisoblanadi [1,2].

Respublikamizda bugungi kunga qadar Markaziy Qizilqum (MQ) fosforitlariga kislotali va termik ishlov berish yo'li bilan fosforli o'g'itlar olish texnologiyasini ishlab chiqish bo'yicha bir qator ilmiy-amaliy natijalarga erishilmoqda [3]. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Maxkamasining 2020 yil 4 martdagi 120 son «Respublikada fosforli o'g'itlar ishlab chiqarish hajmlarini oshirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida»gi Qaroriga asosan «Ammofos-Maksam» AJda fosforli o'g'itlar ishlab chiqarish quvvatlarini modernizatsiya qilish hisobiga yillik ishlab chiqarish quvvatlarini sof holda 296 ming tonnaga yetkazish nazarda tutilgan [4].

Ilmiy-texnikaviy adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, Qizilqum fosforitlarini kislotali qayta ishlash va turli xil fosforli kompleks o'g'itlar olishga qaratilgan ko'plab ilmiy va amaliy ishlar qilingan. Ularning aksariyati oddiy va qo'sh superfosfat, faollashtirilgan fosforli o'g'itlar, donador azot-fosfor-kaltsiyl va suyuq azot kaltsiyl o'g'itlarini olish jarayonlarini o'rganishga qaratilgan [5].

Markaziy Qizilqum (MQ) yuvib kuydirilgan foskontsentrati (YKFK)ni nitrat va sulfat kislotalar aralashmasida parchalashning boshqa ilmiy amaliy ishlarga nisbatan afzalliklari: jarayonda bir vaqtning o'zida nitrat kislotadan ikki tomonlama: faol vodorod ionining manbai va azot tashuvchisi hamda foydali birikma sifatida ishlatiladi. Shuningdek fosfat xomashyosi tarkibidagi kalsiynin ma'lum bir qismi sulfat kislotada tarkibidagi sulfat bilan birikib ma'lum bir miqdorda fosfogipsni hosil qilishi asosida kalsiy modulining kamayishiga va o'g'it tarkibidagi P_2O_5 ning suvda eruvchan va o'zlashuvchan shakllarining ortishi laboratoriya sharoitida ilmiy izlanishlar va tajriba tahlillari asosida aniqlandi [6].

MQ YKFKni nitrat va sulfat kislotalar aralashmasida parchalash orqali NPKCa o'g'itini olish jarayoning texnologik bosqichlari, fosforitlarni sulfat kislotali qayta ishlash kabi xom ashyoga yuqori talablarni qo'ymaydi.

Shuningdek «Samarqandkimyo» aksiyadorlik jamiyatida oddiy fosforit uni nitrat kislotasining to'liq bo'lmagan mey'yorida parchalash yo'li bilan nitrokalsiyfosfat o'g'itini olishning yuqori intensiv va resurs tejamkor texnologiyasi joriy etilgan [7, 8]. Uning kamchiliklari: azot oksidlarining ma'lum bir qismi gaz fazasiga chiqib ketishi; karbonatli fosforitlarni parchalash jarayonida ko'p miqdorda ko'pik hosil bo'lishi; kaltsiy nitratini ajratish jarayonining energiya intensivligi; olingan o'g'it tarkibida kaltsiy nitratning borligi mahsulotning gigroskopikligini oshirishi va mahsulot sifatini pasayishi ilmiy manbalarda keltirilgan.

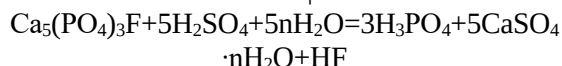
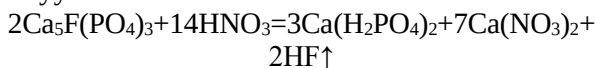
Ekinlarning hosildorligini oshirishning eng samarali vositalaridan biri bu mineral o'g'itlardan foydalanish hisoblanadi. Bugungi kunda bizda ishlab chiqarilayotgan fosforli o'g'itlar Respublikamiz talabining 30-35 % nigina ta'minlab kelmoqda. Bu muammoni bartaraf etish uchun NPKCa o'g'itini ishlab chiqarishning energiya tejamkor usullarini joriy qilish orqali o'g'itlarning fizik-kimyoviy hossalari va samaradorligini oshirish, mahsulot tarkibidagi ozuqa elementlaridan maksimal darajada foydalanish usullarini ishlab chiqish orqali bu muommoni ma'lum darajada bartaraf etishimiz mumkin [9, 10].

MQ YKFKni parchalashning nitrat-sulfat kislotali usuli N, P, K va Ca larni ya'ni, uchta ozuqa elementini o'z ichiga olgan o'g'itlarni olish imkonini beradi. Bunday o'g'itlardan qishloq xo'jaligida foydalanish, ayniqsa, sho'rlangan yerlarda tuproqni kaltsiy va azotning nitratli shakli bilan boyitish hamda ekinlarning hosildorligini oshirishga yordam beradi [11, 12].

Tadqiqot ob'ekti va usullari. Markaziy Qizilqum yuvib kuydirilgan foskontsentrati (MQ YKFK) juda reaktiv xomashyo turiga mansub bo'lib, o'rganilayotgan fosfat xomashyosining parchalanish jarayoni uchun optimal harorat 40, 50 °C ekanligi ma'lum [2]. MQ YKFKni 56 % li HNO_3 va 96 % li H_2SO_4 kislotalar aralashmasining turli nisbatlari ta'sirida kimyoviy stexiometrik hisobga asosan nitrat-sulfat kislotalarining 100 % me'yorida, Kislotalar aralashmasining ($HNO_3:H_2SO_4$) 80:20; 70:30 va 60:40 nisbatlarda, 50 °C haroratda laboratoriya sharoitida tajriba model qurilmasi asosida parchalash va NPKCa o'g'itini olish jarayonlari o'rganildi. MQ YKFKni nitrat-sulfat kislotalar aralashmasi bilan 30 minut davomida parchalash orqali olingan bo'tqadan

NPKCa o'g'itini olish maqsadida ekstraksion fosfat kislotasi hisoblab qo'shildi va gazsimon ammaik bilan pH=2,5 dan 4,5 gacha ammonizatsiya qilindi. Nitrat-sulfat kislotali nordon bo'tqani ammonizatsiyalash orqali olingan bo'tqaga kaliy xlor tuzi qo'shildi va yana 15 minut davomida laboratoriya reaktorida aralashtirish jarayoni amalga oshirildi.

MQ YKFKni nitrat-sulfat kislotalar aralashmasida parchalash jarayoni qo'yidagi kimyoviy reaksiyalar tengliklari asosida nitrat-sulfat kislotalar aralashmasining 100 % meyyorlarida olib borildi.



Tajriba model qurilmasi asosida olib borilgan ilmiy tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, parchalash jarayonida kislotalar aralashmasining nisbatlarida HNO₃ miqdorining ortishi va H₂SO₄ miqdorining kamayishi, laboratoriya sharoitida olingan NPKCa o'g'iti namunalarining tarkibidagi P₂O₅ miqdorining suvda eruvchan shaklining ortishi aniqlandi. Jarayonda haroratining 50 °C dan yuqori bo'lishi nitrat kislotaning tarkibidagi nitrat

shakildagi azotning parchalanishi sezilarli darajada oshadi, shuning uchun tajribalar 50 °C haroratda olib boriladi. Shuningdek fosfat xomashyosining parchalanish jarayonida ko'piklanish karraligini kamaytirish vaqti 5 daqiqani tashkil etdi.

Natijalar va muhokama. Quyidagi 1 va 2-jadvallarda MQ YKFKni nitrat-sulfat kislotalar aralashmasining (HNO₃:H₂SO₄) 80:20; 70:30; 60:40 va 50:50 nisbatlarda, 100 va 110 % me'yorlarda, 50°C haroratda parchalab, pH muhitini 2,5 dan 4,5 gacha gazsimon ammiak bilan ammonizatsiyalangan bo'tqaga KCl qo'shish orqali olingan NPKCa o'g'iti namunalarining kimyoviy tarkiblari keltirilgan.

Bundan ko'rishimiz mumkinki, o'g'it namunalari tarkibidagi P₂O₅ ning umumiy shakli 11,80 dan 11,30 % gacha va 12,11 dan 10,00 % gacha, o'simlikka o'zlashuvchan shaki 11,45 dan 10,57 % gacha va 11,74 dan 9,41 gacha, suvda eruvchan shakli esa 7,18 dan 2,62 % gacha va 7,54 dan 3,46 % gacha, K₂O 11,80 dan 11,30 % gacha va 12,11 dan 10,00 gacha hamda CaO 17,28 dan 16,58 % gacha va 17,70 dan 14,64 % gacha kamayishi va azotning umumiy shakli 9,12 dan 10,80 % gacha va 10,27 dan 10,83 % gacha ortishi aniqlandi (1 va 2 jadvallar).

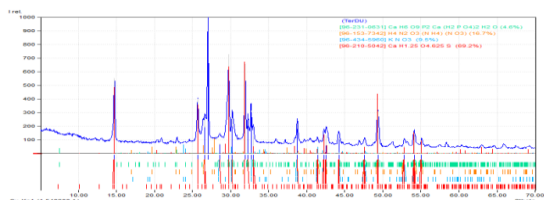
1-Jadval

MQ YKFKni sulfat - nitrat kislotalar aralashmasida parchalash asosida olingan NPKCa o'g'iti namunalarining kimyoviy tarkibi

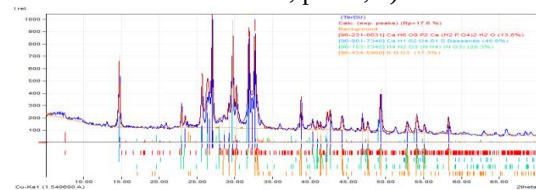
№	Texnologik parametrlari			Kimyoviy tarkibi, massa, %					
	Kislotalar aralashmasining me'yor, %	HNO ₃ :H ₂ SO ₄ kislotalar nisbati	pH	N(umum)	K ₂ O	P ₂ O ₅			CaO
						umumiy	o'zlash	Suvda eruv.	
1	100	80:20	2,52	9,12	11,80	11,80	11,45	7,18	17,28
2			3,11	10,14	11,38	11,38	10,92	5,74	16,66
3			3,51	11,08	10,97	10,97	10,48	4,59	16,06
4			4,09	12,10	10,72	10,72	10,18	3,68	15,70
5			4,55	13,07	10,48	10,48	9,90	2,76	15,35
6		70:30	2,48	8,04	11,95	11,95	11,53	6,46	17,50
7			3,05	9,28	11,60	11,60	11,14	5,17	16,99
8			3,56	10,44	11,26	11,26	10,75	4,13	16,48
9			4,02	11,60	11,00	11,00	10,51	3,31	16,11
10			4,49	12,71	10,76	10,76	10,22	2,48	15,75
11		60:40	2,58	7,79	12,12	12,12	11,63	5,17	17,77
12			3,10	8,77	11,84	11,84	11,24	4,14	17,36
13			3,58	9,94	11,57	11,57	10,88	3,30	16,97
14			4,08	10,94	11,28	11,28	10,55	2,65	16,53
15			4,59	11,89	11,03	11,03	10,31	1,98	16,17
16		50:50	2,49	6,75	12,29	12,29	11,68	7,93	18,03
17			3,05	7,87	12,09	12,09	11,44	7,42	17,73
18			3,52	8,95	11,89	11,89	11,20	6,92	17,45
19			4,02	9,87	11,56	11,56	10,84	4,72	16,95
20			4,55	10,80	11,30	11,30	10,57	2,62	16,58

Shuningdek qo'yidagi 1 va 2 -rasmlarda MQ YKFKni nitrat-sulfat kislotalar aralashmasining (HNO₃:H₂SO₄) 70:30 nisbatda, 100 va 110 % me'yorlarida, 50 °C haroratda parchalab, pH muhitini 3,5 gacha gazsimon ammiak bilan ammonizatsiya qilingan bo'tqani quritish orqali olingan NPKCa o'g'iti namunasining fizik kimyoviy tahlili

(rentgenografik tahlili) keltirilgan. Laboratoriya sharoitida olingan NPKCa o'g'iti namunasini fizik-kimyoviy tahlil qilishda aylanish tezligi 30 ayl./daq bo'lgan aylanishli kamera ishlatilgan. Radiograf tahlillar «The American Mineralogist crystal structure database» va Mixeevning minerallarning rentgen determinanti yordamida talqin qilingan.



1-rasm. MQ YKFK asosida olingan NPKCa o'g'itining strukturaviy tuzilishining rentgenogrammasi. (Kislota me'yori 100 %, kislotalar nisbati 70:30, pH=3,5)



2-rasm. MQ YKFK asosida olingan NPKCa o'g'itining strukturaviy tuzilishining rentgenogrammasi. (Kislota me'yori 110 %, kislotalar nisbati 70:30, pH=3,5)

Bunda tarkibidagi boshqa diffraktsion chiziqlar ta'sirlashmagan fosforit qismlaridan tashkil topganligi rentgenogrammalarda ifodalangan, ya'ni rentgenogrammadagi tekisliklararo masofa chiziqlardagi cho'qqilarida $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaHPO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4) \cdot \text{H}_2\text{O}$, CaF_2 , CaO , KNO_3 , K_2SO_4 , $\text{Ca}_2\text{F}_2(\text{CO}_3)$, $\text{Fe}_3\text{Al}_2\text{Si}_3$, komponentlarning mavjudligini fizik-kimyoviy tahlil usullarida ham isbotlandi.

Shuningdek, laboratoriya sharoitida olingan NPKCa o'g'itining kimyoviy va fizik-kimyoviy tahlillari yuqoridagi 1 va 2 jadval va rasmlarda keltirilgan bo'lib, bu namunalardan eng maqbullari qo'yidagi 3-jadvalda keltirilgan.

2-Jadval

MQ YKFKni sulfat - nitrat kislotalar aralashmasida parchalash asosida olingan NPKCa o'g'iti namunalarining kimyoviy tarkibi. ($\text{N}(\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3) = 110\%$)

№	Texnologik parametrlari			Kimyoviy tarkibi, massa, %					
	HNO_3 va H_2SO_4 umumiy me'yori, %	$\text{HNO}_3:\text{H}_2\text{SO}_4$ kislotalar nisbati	pH	$\text{N}_{\text{(umum)}}$	K_2O	P_2O_5			CaO
						umumiy	o'zlash	suvda er.	
1	110	80:20	2,55	10,27	12,11	12,11	11,74	7,54	17,70
2			3,06	11,44	11,83	11,83	11,35	6,03	17,29
3			3,61	12,45	11,56	11,56	10,98	4,82	16,90
4			4,09	13,51	11,30	11,30	10,68	3,86	16,52
5			4,54	14,43	11,05	11,05	10,44	2,90	16,15
6		70:30	2,52	8,84	11,86	11,86	11,03	7,10	17,60
7			3,05	9,94	11,50	11,50	10,64	5,69	17,12
8			3,52	10,97	11,16	11,16	10,16	4,54	16,67
9			4,05	11,93	10,83	10,83	9,75	3,64	16,23
10			4,56	12,84	10,52	10,52	9,36	2,73	15,81
11		60:40	2,57	7,72	11,61	11,61	10,45	5,69	16,93
12			2,98	8,58	11,18	11,18	9,95	4,55	16,38
13			3,54	9,58	10,78	10,78	9,49	3,63	15,80
14			4,05	10,40	10,40	10,40	9,05	2,92	15,24
15			4,58	11,17	10,05	10,05	8,64	2,18	14,72
16		50:50	2,52	7,04	11,56	11,56	11,24	6,71	16,94
17			3,01	8,09	11,13	11,13	10,79	6,06	16,30
18			3,51	9,07	10,73	10,73	10,34	5,28	15,71
19			4,02	9,98	10,35	10,35	9,85	4,38	15,16
20			4,51	10,83	10,00	10,00	9,41	3,46	14,64

Quyidagi 3-jadvalda MQ YKFKni nitrat-sulfat kislotalar aralashmasining ($\text{HNO}_3:\text{H}_2\text{SO}_4$) 70:30; 60:40 va 50:50 nisbatlarda, 100 va 110 % me'yorlarda, 50°C haroratda parchalab, pH muhitini 3,5 dan 4,0 gacha gachsimon ammiak bilan ammonizatsiyalangan bo'tqaga KCl qo'shish orqali olingan NPKCa o'g'iti namunalarining kimyoviy tarkiblari keltirilgan.

Bundan ko'rishimiz mumkinki, tanlangan maqbul sharoitdagi o'g'it namunalari tarkibidagi

P_2O_5 ning umumiy shakli 11,26 - 11,56 % va 11,16-10,35 %, K_2O 11,26 - 11,56 % va 11,16-10,35%, Azotning umumiy shakli 10,44-9,87 % va 10,97-9,98 %, nitratli shakli 6,47-4,24 %, ammoniyli shakli 3,97-5,63 va 4,73-5,80 %, CaSO_4 11,91 - 20,59 % va 11,50 - 20,12 % miqdordagi komponentlar mavjudligi kimyoviy va fizik-kimyoviy tahlillar asosida aniqlandi (3-jadval).

3-Jadval

MQ YKFKni sulfat - nitrat kislotalar aralashmasida parchalash asosida eng maqbul sharoitlarda olingan
NPKCa o'g'iti namunalari kimyoviy tarkibi

№	Texnologik parametrlari			Kimyoviy tarkibi, massa, %						
	HNO ₃ va H ₂ SO ₄ umumiy me'yorlari, %	HNO ₃ :H ₂ SO ₄ kislotalar nisbati	pH	P ₂ O ₅	K ₂ O	N _{umum}	N _{nit}	N _{amm}	CaSO ₄	e.q.
1	100	70:30	3,56	11,26	11,26	10,44	6,47	3,97	11,91	1,62
2			4,02	11,00	11,00	11,60	6,28	5,32	11,56	1,57
3		60:40	3,58	11,57	11,57	9,94	5,31	4,63	15,78	1,56
4			4,08	11,28	11,28	10,94	5,19	5,75	15,42	1,53
5		50:50	3,52	11,89	11,89	8,95	4,36	4,59	20,92	1,55
6			4,02	11,56	11,56	9,87	4,24	5,63	20,59	1,50
7	110	70:30	3,52	11,16	11,16	10,97	6,24	4,73	11,50	1,42
8			4,05	10,83	10,83	11,93	6,06	5,87	11,16	1,38
9		60:40	3,54	10,78	10,78	9,58	5,12	4,46	15,23	1,37
10			4,05	10,40	10,40	10,40	4,95	5,45	14,69	1,32
11		50:50	3,51	10,73	10,73	9,07	4,33	4,74	20,85	1,36
12			4,02	10,35	10,35	9,98	4,18	5,80	20,12	1,32

Xulosa. Shunday qilib, laboratoriya sharoitida tajriba model qurilmasi asosida MQ YKFKni nitrat-sulfat kislotalar aralashmasining (HNO₃:H₂SO₄) 80:20; 70:30; 60:40 va 50:50 nisbatlarda, 100 va 110 % me'yorlarda, 50°C haroratda 30 minut vaqt davomida parchalab, pH muhitini 2,5 dan 4,5 gacha gazsimon ammiak bilan ammonizatsiyalangan bo'tqaga KCl tuzini qo'shish orqali NPKCa o'g'iti namunalari olindi. Olingan o'g'it namunalari kimyoviy va

fizik-kimyoviy tahlil qilindi. MQ YKFKni nitrat-sulfat kislotalar aralashmasining (HNO₃:H₂SO₄) 70:30; 60:40 va 50:50 nisbatlarda, 100 va 110 % me'yorlarda, pH muhitini 3,5 va 4,0 bo'lgan NPKCa o'g'itlari maqbul sharoit ekanligi aniqlandi. Shuningdek ularning tarkibidagi P₂O₅ ning umumiy, o'zlashuvchan va suvda eruvchan shakllari, namunalarning qurishi va gigroskopikligi pastligini inobatga olgan holda maqbul sharoitlari tanlandi.

ADABIYOTLAR:

1. Мирзакулов Х.Ч. Физико-химические основы и технология переработки фосфоритов Центральных Кызылкумов. -Ташкент. Изд-во «Навруз». – 2019. – 416 с. ISBN 978-9943-56-262-2.
2. Зикиров Х.А., Мирзакулов Х.Ч., Ёрбобоев Р.Ч., Марказий Қизилқум бойитилмаган фосфат хомашёсини азот кислотали парчалаш жараёнини тадқиқоти/ «Инновационные технологии производства одиарных, комплексных и органоминеральных удобрений»./ Республиканская научно-практическая конференция с участием зарубежных ученых./ 13-14 декабря 2022 г.г. Ташкент. 63-64 с.
3. Zikirov H.A., Mirzaqulov X.Ch., Yorbobayev R.Ch. Markaziy Qizilqum yuvib kuydirilgan foskonsentratini nitrat va sulfat kislotali qayta ishlash asosida NPKCa o'g'itini olish jarayoni tadqiqoti/ O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi Toshkent kimyo-texnologiya instituti "Globallashuv sharoitida noorganik moddalar va materiallar ishlab chiqarishda innovatsion texnologiyalarni rivojlantirish istiqbollari" Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi maqolalar to'plami (chet el olimlari ishtirokida) 9-10 noyabr, Toshkent-2023 yil. 37-38 betlar.
4. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Maxkamasining 2020 yil 4 martdagi 120 son «Respublikada fosforli o'g'itlar ishlab chiqarish hajmlarini oshirish bo'yicha qo'shimcha chora- tadbirlar to'g'risida»gi Qarori.
5. Ёрбобоев Р.Ч. Разработка безотходной технологии получения комплексных удобрений на основе азотокислотной переработки фосфоритов центральных кызылкумов. // - дис... PhD. – Ташкент, 2023. – с. 145.
6. Yorbobaev Ruslan, Mirzakulov Kholtura, Zikirov Husan, Olmurova Shakhodat. Technology of Complex Processing of Washed Burnt Concentrate of Central Kyzylkums with Nitric Acid // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology // Vol. 9, Issue 8, August 2022. ISSN: 2350-0328., pp 19600-19606.
7. Винник М.М., Ербанова Л.Н., Зайцев П.М. и др. // Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов. – М.: Химия. – 1975. – 218 с.

5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов

B.Sh. Bektemirov, Sh.A. Karimov, M.Kh. Abdurakhmonova. Key requirements on obtaining high-performance aluminum oxide-based ceramics.....	211
С.С. Негматов, Ю.К. Рахимов, Н.Б. Эрннйёзов, М.Э. Икрамова, Х.Ю. Рахимов, Т.О. Камолов, Д.Н. Раупова, Д.К. Рахмонов. Проведение лабораторно-производственных испытаний разработанных композиционных химических флотореагентов-вспенивателей.....	213
T.R. Yuldashev. Tabiiy gazlarni nordon komponentlardan absorbsion usulda tozalanish darajasining gaz va aminning haroratiga bog'liqligini tadqiqotlash.....	217
Ж.Н. Садыков, Л.В. Гальперин, З.Д. Эрматов, Н.С. Дуняшин. Исследование и разработка классификационной схемы компонентов, входящих в состав керамических флюсов для автоматической дуговой сварки.....	221
M.G. Abdukhaliyeva, N.A. Babakhanova. Effect of the composition of the fountain solution on gradation and color coordinates.....	224
N.A. Zikirov, X.Ch. Mirzaqulov, R.Ch. Yorboboyev, G.E. Meyliqulova. Markaziy qizilqum fosforitlaridan nitrat va sulfat kislotali qayta ishlash asosida NPKCa o'g'itini olish jarayoni tadqiqoti.....	227
O'D. Raxmatjanov, X.Ch. Mirzaqulov, R.Ch. Yorboboyev. Natriy sulfat va magniy sulfat tuzlari asosida astraxanit sintezi jarayoni tadqiqoti.....	231
М. Мирсаидов, Б.Х. Эшматов, Р.А. Абдикаримов. Изгиб анизотропной армированной прямоугольной консольной пластины.....	237
B.A. Muratov, X.X. Turaev, I.A. Umbarov. Mass-spektrometrik usul asosida Zn(II) va Co(II) ning atsiklovir (2-amino-((2-gidroksietoksi)metil)-1,9-digidro-6H-purin-6-OH) bilan hosil qilgan kompleks birikmalarini o'rganish.....	240
X.P. Valiev, S.N. Fayzullov, J.B. Gulomov, S.Z. Imomnazarova. Исследование комплексного извлечения ценных компонентов из цинковых кеков аммиачным методом.....	242
С.С. Негматов, К.С. Негматова, Н.С. Абед, Т.У. Улмасов, С.С. Жовлиев, Б.Б. Хаимнов, Ж.Н. Негматов, Ф.М. Наврузов, Р.Х. Пирматов, Б.Б. Эшмуратов. Исследование термодинамических и структурных характеристик взаимопроникающих полимерных сеток-впс на основе термореактивных и термопластичных полимеров.....	245
С.С. Негматов, К.С. Негматова, В.С. Туляганова, Н.Х. Талипов, О.Х. Панжиев, Ж.Н. Негматов, Р.Х. Пирматов, Б.Б. Эшмуратов. Нефть ва газ кудукларини бурғилаш жараёнида деворларни маҳкамлаш мақсадида микрокремнезем ва органоминерал ингредиентлар асосида енгил цементлаштирувчи кукунли композицион материалларни ишлаб чиқишнинг долзарблиги ва уларни амалга ошириш усуллари.....	250
З.З. Яхшиева, Х.Б. Жураев, А.З. Залов, А.А. Бакахонов. Применение цифрового цветометрического анализа в определении ионов кадмия (II).....	253
С.И. Номозова, Н.И. Файзуллаев, Д.Р. Хамидов. Пропандан ароматик углеводородлар олиш учун танланган модификацияланган катализаторларнинг текстур ва физик-химий характеристикалари.....	256

6. Проблемные обзоры

Ж.Н. Садыков, Л.В. Гальперин, З.Д. Эрматов, Н.С. Дуняшин. К вопросу разработки математической модели формирования химического состава литого металла шва при автоматической дуговой сварке под слоем керамического флюса.....	259
С.С. Негматов, Б.А. Мамедов, Н.С. Абед, М.Э. Икрамова, Р.Х. Солиев, Ж.Н. Негматов, Р.Х. Пирматов, Б.Б. Эшмуратов. Исследование закономерности формирования эпоксисилоксановых полимерных материалов, применительно в рельефных элементах технологической оснастки железобетонных конструкций и керамзетобетонных панелей.....	262
O.A. Mixliyev, X.Ch. Mirzaqulov, R.Ch. Yorboboyev. Dolomit xomashyosini azot kislotali parchalash jarayonida hosil bo'lgan ko'piklanishni bartaraf etish tadqiqoti.....	266
С.С. Негматов, Б.А. Мамедов, Н.С. Абед, К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, Р.Х. Солиев, Ж.Н. Негматов, Р.Х. Пирматов, Б.Б. Эшмуратов. Состояние и анализ фазовых структур и физико-механические свойства композиции из смесей эпоксидных и других полимеров и их взаимосвязи.....	269
М.А. Каримов, Р.Р. Ешмуратова, З.А. Мухамедбаева. Применение техногенных отходов для производства портландцемента.....	273

7. Вести из лаборатории

Б.Б. Полатов, К.И. Юнусалиева, М.Ю. Рахимов. Технология получения износостойкого покрытия методом газопламенного напыления.....	276
С.С. Негматов, К.С. Негматова, В.С. Туляганова, Н.Х. Талипов, О.Х. Панжиев, Ж.Н. Негматов, Р.Х. Пирматов, Б.Б. Эшмуратов. Нефть ва газ кудукларини бурғилаш жараёнида деворларни маҳкамлаш мақсадида микрокремнезем ва органоминерал ингредиентлар асосида енгил цементлаштирувчи кукунли композицион материалларни ишлаб чиқишнинг долзарблиги ва уларни амалга ошириш усуллари.....	278
К.С. Негматова, Д.Н. Раупова, З.А. Анварова. Исследование и разработка эффективных и технологически приемлемых катализаторов для получения ацетатов целлюлозы.....	280
К.С. Негматова, Д.Н. Раупова, З.А. Анварова. Разработка эффективной технологии получения композиций и пленочных материалов на основе ацетата целлюлозы.....	282